

RECEIVED  
CENTRAL FAX CENTER  
SEP 18 2008

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Dezember 2005 (15.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/117732 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: A61B 17/80

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2004/001784

(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. Juni 2004 (01.06.2004)

(25) Einsprachungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SYNTHES GMBH (CH/CH); Eimattstrasse 3, CH-4436 Oberdorf (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHWER, Stefan [DE/DE]; Talweg 44, 79540 Löffelbach (DE); MAR-LÉTHOZ, Eric [CH/CH]; Les Cleves, CH-1997 Haute-Nendaz (CH); ANDERMATT, Daniel [CH/CH]; Bahnhofstrasse 93b, CH-4313 Möhlin (CH); MARTINELLI, Orlando [CH/CH]; Felsenweg 11, CH-4536 Altiswil (CH).

(74) Anwalt: ROSENICH, Paul; Patentbüro Paul Rosenich AG, BGZ, CH-9497 Triesenberg (LI).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GR, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

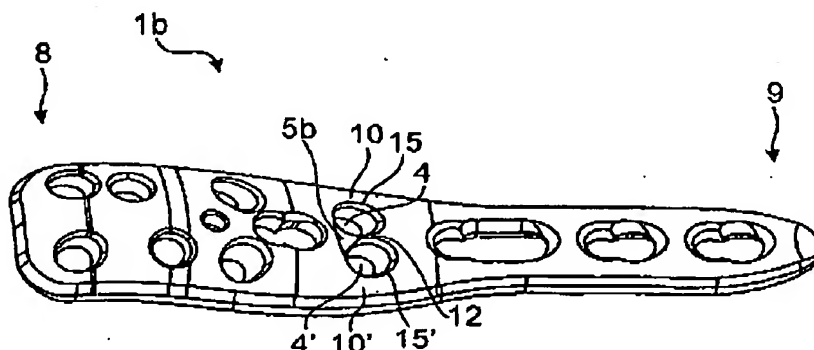
Veröffentlicht

mit internationalem Recherchenbericht

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

(54) Title: OSTEOSYNTHESIS PLATTI

(54) Bezeichnung: OSTEOSYNTHESPLATE



(57) Abstract: The invention relates to an osteosynthesis plate (1h) comprising at least two adjacent bores (4, 4'). According to the invention, a notch (5b) is disposed between the at least two adjacent bores on the convex face (6) of the osteosynthesis plate.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Osteosynthesplatte (1h) mit zumindest zwei benachbart angeordneten Bohrlöchern (4, 4'). Erfindungsgemäß ist auf der konvexen Seite (6) der Osteosynthesplatte zwischen den zumindest zwei benachbart angeordneten Bohrlöchern eine Kerbe (5b) angeordnet.

WO 2005/117732 A1



WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

### Osteosyntheseplatte

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Osteosyntheseplatte gemäß dem  
5 Oberbegriff des Anspruchs 1.

Osteosyntheseplatten zur Implantation, anatomischen Reposition und  
inneren Schienung von Knochenfragmenten nach Frakturen sind in den  
verschiedensten Formen und Ausgestaltungen weithin bekannt. Der Erfolg  
10 einer Frakturversorgung wird wesentlich von der Stabilität der Implantate  
bestimmt. Um eine Heilung der Fraktur vor dem Versagen des Implantates  
sicherzustellen, ist die Stabilität kritisch. Sie soll möglichst hoch sein, ohne  
dass das Implantat allzu dick und somit zu rigide wird. Eine zu hohe Dicke  
des Implantates könnte zu einer Störung der Weichteile führen. Ferner fehlt  
15 einem Implantat, das auf Grund einer zu hohen Dicke vergleichsweise steif  
ist, die für die Heilung notwendige Elastizität.

Osteosyntheseplatten weisen gewöhnlich eine Reihe an Bohrlöchern auf,  
durch die Knochenschrauben für das Fixieren der Implantate am Knochen  
20 und damit für die Fixierung der Fraktur hindurchgeführt werden. Vor allem  
bei Implantaten, die im artikulären Bereich eingesetzt werden, sind häufig  
mehrere Bohrlöcher vergleichsweise eng benachbart zueinander  
angeordnet. Dies führt vor allem bei konvexen Platten zu einer Reduktion der  
Stabilität in diesem Bereich. Dort ist der tragende Querschnitt auf Grund der  
25 Bohrungen geschwächt. Der zwischen den beiden Bohrlöchern noch  
verbleibende Bereich ist zum einen isoliert und liegt zum anderen auf Grund  
der konvexen Ausformung vergleichsweise weit von der neutralen Faser der  
Platte entfernt. Infolgedessen kommt es bei Biegebelastungen an der  
konvexen Seite zu einer Spannungsüberhöhung, die zum Versagen der  
30 Platte gerade in diesem Bereich führen könnte. Kritisch für die Stabilität einer  
Osteosyntheseplatte insgesamt ist somit ein vergleichsweise kleiner Bereich.

CONFIRMATION COPY

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

2

Dieser entscheidet unter Umständen über Erfolg oder Misserfolg einer Frakturversorgung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die Stabilität von Osteosyntheseplatten zu verbessern. Insbesondere soll die Stabilität von Osteosyntheseplatten dort verbessert werden, wo zumindest zwei Bohrlöcher vergleichsweise nahe beieinander liegen.

Diese und andere Aufgaben werden erfindungsgemäß durch eine Osteosyntheseplatte nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen zu finden.

Eine Osteosyntheseplatte gemäß der Erfindung weist zumindest zwei benachbart angeordnete Bohrlöcher auf. Erfindungsgemäß ist zwischen diesen beiden Bohrlöchern zumindest eine Kerbe angeordnet. Wie oben ausgeführt, treten bei benachbart angeordneten Bohrlöchern bei Biegebelastungen an der konvexen Seite Spannungsüberhöhungen auf. Auf den ersten Blick scheint es daher nicht sehr vorteilhaft zu sein, an einer Stelle der höchsten Belastung noch weiteres Material zu entfernen. Überraschenderweise ist jedoch das Gegenteil der Fall. Durch die zumindest eine Kerbe wird erreicht, dass Spannungsspitzen abgebaut werden und die maximale Biegebelastung auf einen breiteren Steg verteilt wird. Ferner wird ein Teil der Last auf die Außenseite der Platte geleitet. Der Bereich an der Außenseite der Bohrlöcher ist gewöhnlich wesentlich breiter als der zwischen den Bohrlöchern verbleibende Steg. Infolgedessen kann dieser auch mehr Last aufnehmen. Eine solche Entlastungskerbe bezeichnet ist vor allem im Rahmen einer winkelstabilen Plattenosteosynthese vorteilhaft, da bei der winkelstabilen Verankerung die gesamte Last von der Platte getragen wird.

Im Stand der Technik sind bereits Platten bekannt, die an gewissen Stellen Einschnitte bzw. Einkerbungen aufweisen. So sind zum einen Unterschnitte bekannt. Hierbei wird die Osteosyntheseplatte an der Unterseite mit Kerben

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

3

versehen, wodurch die Kontaktfläche zwischen Platte und Knochen reduziert wird. Dadurch wird die periostale Blutversorgung weniger gestört, was die Heilung verbessert. Ferner sind seitliche Einschnitte bei Rekonstruktionsplatten bekannt, wo sie für eine bessere Biegsbarkeit der

5 Platte senkrecht zur Längsrichtung sorgen. Ohne diese Einschnitte besteht das Risiko, dass sich die Platte nur über die Materialschwächung durch das Bohrloch verbiegt, wodurch sich die Form des Bohrloches verändert, was bei einer Fixation mittels einer Knochenschraube nachteilig sein kann. Wichtig ist jedoch, dass sämtliche dieser Einkerbungen und Einschnitte gerade nicht

10 im unmittelbaren Bereich bzw. der unmittelbaren Umgebung von Bohrlöchern angebracht werden. Die Querschnitte im Bereich der Bohrlöcher würden durch oben genannte Einschnitte geschwächt werden. Außerdem lässt sich nur durch einen entsprechend höheren Abstand der Einschnitte von den Bohrlöchern das Verziehen der Bohrlöcher durch das Verbiegen der

15 Platte verhindern. Infolgedessen können die bekannten Osteosyntheseplatten, ob mit oder ohne bekannte Einschnitte, zur Lösung der Aufgabe nicht beitragen. Keine der bekannten Einschnitte und Einkerbungen führt zu einer Verteilung oder Ablenkung der Last weg von dem kritischen Bereich zwischen den Bohrlöchern.

20 Die Bezugszeichenliste und die Zeichnung sind zusammen mit den in den Ansprüchen beschriebenen, beziehungsweise geschützten Gegenständen integrierender Bestandteil der Offenbarung dieser Anmeldung.

#### 25 **Figurenbeschreibung**

Die Erfindung kann noch besser verstanden werden, indem auf die beiliegenden beispielhaften Figuren verwiesen wird. Sie werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen

30 bedeuten gleiche Bauteile, Indices geben funktionengleiche Bauteile an.

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

4

Es zeigen dabei:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer generischen Platte in Seitenansicht (A), Aufsicht (B) und perspektivischer Ansicht (C); und

5

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer Osteosyntheseplatte in Seitenansicht (A), Aufsicht (B) und perspektivischer Darstellung (C).

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer generischen Platte 1a in  
 10 verschiedenen Ansichten. Bei der generischen Platte handelt es sich um ein Modell für eine Osteosyntheseplatte, um das Grundprinzip der Erfindung zu zeigen. Der in Fig. 1 gezeigte Ausschnitt der generischen Platte 1a weist zwei Bohrlöcher 2, 2' auf. Die beiden Bohrlöcher 2, 2' durchdringen die Platte, so dass eine Schraube eingeführt werden kann. Zwischen den Bohrlöchern 2, 2' ist eine Kerbe 5a angeordnet. Wie sich aus der Zeichnung der Fig. 1B ergibt, befindet sich diese Kerbe 5a zwischen den beiden Bohrlöchern 2, 2'. Anders ausgedrückt, verbindet die Kerbe 5a die beiden Bohrlöcher 2, 2'; sie verläuft von Bohrloch 2 zu Bohrloch 2'. Die generische Platte 1a ist eine gewölbte Platte. Sie weist eine konvexe Seite 6a und eine konkave Seite 7a auf. Wie  
 15 insbesondere aus der Fig. 1C ersichtlich ist, ist die Kerbe 5a auf der konvexen Seite 6a angeordnet. Die konkave Seite 7a bleibt unverändert.

Fig. 2 zeigt eine Osteosyntheseplatte 1b in verschiedenen Ansichten. Die Osteosyntheseplatte 1b weist verschiedenartige Bohrlöcher auf. Unter dem Begriff „Bohrloch“ wird hierin jede Öffnung oder Bohrung in der  
 25 erfindungsgemäßen Platte verstanden, durch die Mittel für die Befestigung der Platte mit und an einem Knochen eingeführt werden können. So sind damit beispielsweise sowohl zylindrische als auch konische Bohrlöcher, ebenso wie Langlöcher und Bohrlöcher mit Gewinde, sowie deren  
 30 Kombinationen umfasst. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die beiden Bohrlöcher 4, 4' im mittleren Bereich der Osteosyntheseplatte 1b vergleichsweise eng benachbart angeordnet. Im Bereich der beiden

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

5

Bohrlöcher 4, 4' kommt es bei Biegebelastung an der konvexen Seite 6b zu einer Spannungsüberhöhung, wie oben ausgeführt. Gemäss der Erfindung erstreckt sich zwischen diesen Bohrlöchern 4, 4' eine Kerbe 5b. Durch das Anbringen der Kerbe 5b wird die Last, die auf dem Steg 12 im Bereich

5 zwischen den beiden Bohrlöchern 4, 4' ruht, gleichmäßiger verteilt, z. B. auf die seitlichen Stege 10, 10' abgelenkt, wie angedeutet durch die Pfeile 11. Insbesondere aus der Darstellung der Fig. 2B wird deutlich, dass die seitlichen Stege 10, 10' breiter sind als der mittlere Steg 12. Infolgedessen kann der Steg 10, 10' auch mehr Last aufnehmen als der Steg 12. Überdies

10 wird durch das Anbringen der Kerbe 5b das Flächenträgheitsmoment nur geringfügig verringert, wobei sich gleichzeitig der Randfaserabstand überproportional verkürzt. Dies trägt wesentlich zur Erhöhung der Stabilität der Platte bei.

15 Aus der Fig. 2 ist ersichtlich, dass das proximale Ende 8, im Gegensatz zum distalen Ende 9, löffelförmig geformt, das heißt gewölbt, ist. Dadurch ist die Osteosyntheseplatte 1b sowohl für den linken als auch für den rechten proximalen Humerus einsetzbar. Durch diese gewölbte, löffelförmige Gestaltung treten aber gerade diese Biegebelastungen, wie oben

20 besprochen, auf. Deshalb ist die Entlastungskerbe vor allem bei derartigen Osteosyntheseplatten äußerst nützlich.

Bei der Kerbe 5 handelt es sich um eine Ausnehmung, die in die Osteosyntheseplatte eingebracht ist. Anders kann sie auch mit den Begriffen

25 "Einschnitt" oder "Nute" beschrieben werden. Die Kerbe 5 ist insbesondere gerundet, um den Einfluss der Kerbwirkung zu reduzieren.

Die Tiefe der Kerbe 5 hängt von der Krümmung der Osteosyntheseplatte 1 ab. Je stärker diese gekrümmt ist, desto tiefer kann die Kerbe ausgebildet

30 sein. Als eine Hilfe zur Bestimmung der bevorzugten Tiefe der Kerbe 5 kann die Seitenansicht einer Platte dienen. Wenn in Seitenansicht, wie in Fig. 2 A dargestellt, der zwischen den Bohrlöchern 4, 4' vorhandene Steg 12 nicht

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

6

mehr über den Rand der Bohrlöcher hinaus steht, dann weist die Kerbe 5 die bevorzugte Tiefe auf. Die Krümmung der Platte soll die Kerbe in Seitenansicht verdecken.

- 5 Anders ausgedrückt weist die Kerbe 5 eine Tiefe auf, welche im Wesentlichen der Tiefe der Kante 15, 15' bzw. 17, 17' des Bohrloches 4, 4' bzw. 2, 2' entspricht, die sich auf dem Bereich 19, 19' bzw. 18, 18' des Bohrloches 4, 4' bzw. 2, 2' befindet, der quer zur Längsachse der Kerbe 5 verläuft und der weiter von der Kerbe entfernt liegt. Die Kerbe ist folglich  
10 bevorzugt in etwas so tief wie die gegenüberliegende Kante des Bohrloches tief liegt, was insbesondere aus der Fig. 1A und der Fig. 2A deutlich hervorgeht. Unter der „Tiefe“ der Bohrlochkante wird dabei der Abstand zwischen der Kante des Bohrloches und der Ebene, die auf der Oberseite der Osteosyntheseplatte liegt, verstanden. Aus dieser Definition wird auch  
15 deutlich, dass die Tiefe von der Krümmung der Platte, dem Abstand der Bohrlöcher, zwischen denen die Kerbe angebracht wird, und der Dicke der Platte abhängt. Die Tiefe kann jedoch variieren. Wichtig ist allerdings, dass die Kerbe nur so tief ist, dass keine neue exponierte Zone beispielsweise an der Außenseite der Bohrlöcher (in Fig. 2 im Bereich des Bezugszeichens 10, 10') erzeugt wird.  
20

- Wie oben ausgeführt, wird die Kerbe 5 zwischen zwei benachbart angeordneten Bohrlöchern angebracht. Ein Ausführungsbeispiel sieht vor, dass sich die Kerbe 5 coaxial zu einer Geraden 14 erstreckt, die die beiden  
25 Mittelpunkte 13, 13' der Bohrlöcher 2, 2' verbindet, wie dargestellt in Fig. 1B. Die Längsachse der Kerbe 1a fällt folglich mit der Geraden 14 zusammen. Bei Plattensonderformen, insbesondere gekrümmten Osteosyntheseplatten, kann die Kerbe 5 aus der Mitte des Steges verschoben sein. So ist vorgesehen, dass die Entlastungskerbe zu dieser Verbindung der  
30 Mittelpunkte parallel verschoben ist, wie beispielsweise in Fig. 2B dargestellt. Hier befindet sich die Kerbe 5b in Richtung zum proximalen Ende 8 der Osteosyntheseplatte 1b hin verschoben. Die Kerbe 5b bildet die Tangente



WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

7

der beiden Bohrlöcher 4, 4'. Vortellig ist, wenn sich der proximale Bereich der Kante 16 der Kerbe 5 in etwa auf der Höhe oder darüber befindet, auf der sich der proximale Bereich der Kante 15, 15' des Bohrloches 4, 4' befindet. Dadurch wird die Lastverteilung gewährleistet.

5

Wie sich insbesondere aus der Fig. 2 ergibt, ist die Kerbe 5 quer zur Längsachse 3 der Osteosyntheseplatte 1b angeordnet.

Die Bohrlöcher, zwischen denen die Kerbe angeordnet ist, sind benachbart angeordnet. Unter "benachbart" wird hierin verstanden, dass die Bohrlöcher vergleichsweise nahe beieinander liegen. Das genaue Maß des Abstandes zwischen den benachbarten Bohrlöchern, bei der die vorliegende Erfindung ihre vorteilhaften Wirkungen entfaltet, hängt wiederum von der Krümmung der Osteosyntheseplatte ab. Überdies ist die Größe des Implantates entscheidend. Ferner hängt sie zu einem gewissen Grad auch von der Gesamtanzahl der auf dem Implantat angeordneten Bohrlöcher ab. In jedem Fall sind zwei Bohrlöcher im Sinne der Erfindung benachbart angeordnet, wenn zwischen diesen nur ein schmaler Steg verbleibt, der zu Spannungsüberhöhungen an dieser Stelle führt.

20

Die beiden Bohrlöcher 2, 2' bzw. 4, 4' können noch als benachbart im Sinne der Erfindung angesehen werden, wenn ihr Abstand nicht so groß ist, dass die oben definierte Tiefe der Kerbe 5 die Dicke der Osteosyntheseplatte 1 übertrifft. Dies bedeutet, dass der Abstand der benachbart angeordneten Bohrlöcher 2, 2' bzw. 4, 4' von der Tiefe der Kerbe 5 abhängt, dahingehend, dass die Kerbe nicht tiefer ist als die Osteosyntheseplatte 1 dick ist. Wenn die Tiefe der Kerbe 5 also an die Tiefe der gegenüberliegenden Kante 15, 15' bzw. 17, 17' angepasst wird, so wird bei einer gekrümmten Osteosyntheseplatte 1 irgendwann ein Punkt erreicht, bei dem sich diese Kante 15, 15' bzw. 17, 17' unterhalb einer durch die Unterseite der Platte aufgespannten Ebene befindet, sprich tiefer liegt als die Unterseite der Platte. Wäre die Kerbe 5 dann immer noch so tief wie die Kante 15, 15', 17,

30

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

8

17', so wäre diese Tiefe größer als die Dicke der Platte und letztere folglich durchbrochen. Hieraus wird auch deutlich, dass der Abstand der Bohrlöcher bei stärker gekrümmten Platten geringer sein wird als bei weniger stark gekrümmten. Hier können die Bohrlöcher, zwischen denen die Kerbe gemäß  
 6 der Erfindung angebracht wird, weiter auseinander liegen und die Kerbe kann trotzdem ihre erfindungsgemäße Funktion erfüllen.

### Bezugszeichenliste

10

- 1 - Osteosyntheseplatte
- 2 - Bohrloch
- 3 - Längsachse
- 4 - Bohrloch
- 15 5 - Kerbe
- 6 - konvexe Seite
- 7 - konkave Seite
- 8 - proximales Ende
- 9 - distales Ende
- 20 10 - seitlicher Steg
- 11 - Pfeil
- 12 - Steg
- 13 - Mittelpunkt
- 14 - Gerade
- 25 15 - Kante
- 16 - Kante
- 17 - Kante
- 18 - Bereich
- 19 - Bereich

30

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

9

**Patentansprüche**

1. Osteosyntheseplatte (1) mit zumindest zwei benachbart angeordneten Bohrlöchern (2, 4), **dadurch gekennzeichnet, dass auf der konvexen**  
5 **Seite (6) der Osteosyntheseplatte (1) zwischen den zumindest zwei benachbart angeordneten Bohrlöchern mindestens eine Kerbe (5) angeordnet ist.**
2. Osteosyntheseplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
10 **sich die Kerbe (5) im Wesentlichen koaxial zu einer Geraden (14) erstreckt, die durch die Mittelpunkte (13) der zumindest zwei Bohrlöcher (2, 4) gebildet wird.**
3. Osteosyntheseplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
15 **die Längsachse der Kerbe (5) eine Tangente zu den beiden Bohrlöchern (2, 4) bildet.**
4. Osteosyntheseplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass sich der proximale Bereich der Kante**  
20 **(16) der Kerbe (5) im Wesentlichen auf der Höhe oder darüber befindet, auf der sich der proximale Bereich der Kante (15) der zumindest zwei Bohrlöcher (2, 4) befindet, zwischen denen die Kerbe (5) angeordnet ist.**
5. Osteosyntheseplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 **dadurch gekennzeichnet, dass die Kerbe (5) gerundet ist.**
6. Osteosyntheseplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass die Kerbe (5) eine Tiefe aufweist, welche im Wesentlichen der Tiefe der Kante (15, 17) des Bohrloches**  
30 **entspricht, die sich auf dem Bereich (18, 19) des Bohrloches (2, 4) befindet.**